

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN**

#### **A. Hasil Pengembangan Produk Awal**

Hasil dari penelitian pengembangan media Modul Pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung untuk pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung di SMK Negeri 2 Yogyakarta berupa modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung. Pembuatan modul ini disesuaikan dengan kurikulum dan silabus SMK bidang Teknologi dan Rekayasa Program Keahlian Teknik Konstruksi Properti pada Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung tahun 2013. Pada modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung ini memuat tujuan pelajaran, materi, rangkuman materi, dan soal latihan.

Modul tersebut disusun untuk kebutuhan pembelajaran selama satu semester gasal bagi siswa Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan di SMK Negeri 2 Yogyakarta, sebagai sumber belajar bagi siswa serta dapat dipergunakan sebagai bahan ajar dan diterapkan pada setiap kali proses pembelajaran. Adanya Modul Pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung, diharapkan dapat mengurangi keterbatasan sumber belajar siswa dan dapat membantu dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 revisi 2016.

Penelitian dan pengembangan produk ini mempunyai tujuan di antaranya untuk mengetahui tingkat kelayakan modul pembelajaran berbasis masalah. Tahapan pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model dari Sugiyono

(2014). Prosedur penelitian yang digunakan merupakan prosedur penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974) yaitu model 4D (*Define*/pendefinisian, *Design*/perancangan, *Development*/pengembangan, and *Dissemination*/penyebarluasan). Proses pengembangan modul pembelajaran ini memiliki beberapa tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan yaitu:

### **1. *Define* (Pendefinisian)**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Pada tahap *define*, peneliti melakukan observasi, studi dokumen, dan wawancara kepada guru Mata Pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Wawancara dilakukan pada saat pelaksanaan PLT bulan Oktober-November 2018. Studi dokumen dilakukan dengan pengkajian materi pembelajaran mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan pada semester gasal.

#### **a. *Front end analysis***

Analisis pada tahap ini bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang terjadi didalam proses belajar pembelajaran. Analisis ini dilakukan dengan cara pengumpulan informasi dari guru pengampu mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung melalui observasi dan wawancara. Dari hasil observasi dan wawancara didapatkan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Kurangnya sumber belajar berupa buku referensi Sistem Utilitas Bangunan Gedung yang digunakan siswa kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

2. Kurangnya media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung Kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung Sanitasi dan Perawatan di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Pembelajaran sistem utilitas bangunan gedung di SMK Negeri 2 Yogyakarta masih berpusat pada guru yang sebagian materi pembelajaran disampaikan oleh guru. Penggunaan kurikulum 2013 dalam mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung menuntun peserta didik untuk belajar mandiri dan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Sehingga dengan permasalahan yang terjadi dikembangkan media pembelajaran berupa modul sistem utilitas bangunan gedung yang diharapkan nantinya dapat membantu siswa dalam kegiatan pembelajaran, menambah pengetahuan, wawasan serta dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri.

b. *Learner analysis*

Pada tahap ini dilakukan analisis mengenai karakteristik siswa dalam proses pembelajaran sistem utilitas bangunan gedung. Hasil dari observasi pada proses pembelajaran diketahui siswa cenderung kurang perhatian terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Hal ini menyebabkan kurangnya pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan. Guru sebagai sumber belajar utama dalam proses pembelajaran membuat sebagian besar siswa merasa kurang tertarik dengan materi yang diberikan oleh guru karena masih menggunakan metode lama yaitu guru sebagai sumber belajar dan penggunaan media yang kurang bervariasi.

Hasil analisis karakter siswa ini nantinya menjadi salah satu acuan bagi peneliti untuk membuat suatu produk media pembelajaran yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri, media pembelajaran yang mudah dipahami dan dapat

membuat siswa tertarik untuk mempelajari materi pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung sehingga tujuan dalam proses pembelajaran dapat tercapai.

*c. Task analysis*

Mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung merupakan mata pelajaran yang mempelajari tentang kelengkapan suatu bangunan. Pada mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung terdapat 27 kompetensi yang harus dipenuhi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. 27 kompetensi tersebut adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Kompetensi Dasar Sistem Utilitas Bangunan Gedung.

<b>KOMPETENSI DASAR</b>	<b>KOMPETENSI DASAR</b>
3.1 Menerapkan prosedur Keselamatan Dan Kesehatan Kerja pada pekerjaan utilitas.	4.1 Melaksanakan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja pada pekerjaan utilitas.
3.2 Menerapkan konsep dan aturan menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing	4.2 Menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing
3.3 Menerapkan simbol simbol dalam gambar teknik plumbing	4.3 Menggunakan simbol simbol dalam gambar teknik plumbing
3.4 Memahami Pengetahuan Tentang Air	4.4 Menyajikan Pengetahuan Tentang Air
3.5 Menganalisis Sistem Instalasi Pipa Air Bersih	4.5 Merencanakan sistem Instalasi Pipa Air Bersih
3.6 Menganalisis dasar-dasar perhitungan dimensi pipa Air Panas, Udara Tekan dan Gas	4.6 Merencanakan perhitungan dimensi pipa Air Panas, Udara Tekan dan Gas
3.7 Menganalisis Sambungan Pipa dan Komponen Pipa	4.7 Merencanakan sistem sambungan pipa dan komponen pipa
3.8 Mengevaluasi perancangan dan perhitungan instalasi air bersih, air panas, udara tekan dan gas	4.8 Melaksanakan pengujian sistem instalasi air bersih, air panas, udara tekan dan gas.
3.9 Memahami dasar-dasar perhitungan dimensi pipa	4.9 Menyajikan dasar-dasar perhitungan dimensi pipa Air

<b>KOMPETENSI DASAR</b>	<b>KOMPETENSI DASAR</b>
Air Kotor/Buangan	Kotor/Buangan
3.10 Menerapkan prosedur perhitungan dimensi pipa Air Kotor/Buangan	4.10 Menghitung dimensi pipa Air Kotor/Buangan
3.11 Memahami jenis-jenis bahan alat saniter.	4.11 Menyajikan jenis-jenis bahan alat saniter.
3.12 Menerapkan prosedur pemasangan alat-alat saniter.	4.12 Melaksanakan pemasangan alat-alat saniter.
3.13 Menganalisis konsep dan aturan gambar teknik instalasi listrik.	4.13 Merancang instalasi listrik.
3.14 Menerapkan prosedur pemasangan instalasi listrik.	4.14 Melaksanakan pemasangan instalasi listrik.
3.15 Menganalisis konsep dan aturan instalasi titik CCTV.	4.15 Merancang instalasi titik CCTV.
3.16 Mengevaluasi sistem dan komponen instalasi listrik tegangan rendah fasa tunggal dan fasa tiga.	4.16 Memeriksa hasil pemasangan komponen dan sirkuit instalasi listrik tegangan rendah fasa tunggal dan fasa tiga.
3.17 Menerapkan prosedur pemasangan instalasi pemadam kebakaran.	4.17 Melaksanakan pemasangan instalasi pemadam kebakaran.
3.18 Memahami prinsip operasi sistem tata udara domestik	4.18 Menyajikan prinsip operasi sistem tata udara domestik
3.19 Memahami fungsi komponen utama sistem tata udara domestik	4.19 Menyajikan fungsi komponen utama sistem tata udara domestik
3.20 Memahami karakteristik termodinamik refrijeran dan oli refrijeran	4.20 Menyajikan karakteristik termodinamik refrijeran dan oli refrijeran
3.21 Memahami konsep dan aturan gambar pemipaan sistem tata udara domestik	4.21 Menggambar instalasi pemipaan sistem tata udara domestik
3.22 Memahami gambar sistem kelistrikan unit refrigerasi domestik	4.22 Menggambar sistem kelistrikan refrigerasi domestik
3.23 Menerapkan prosedur pemasangan unit tata udara domestik	4.23 Melakukan pemasangan unit tata udara domestik
3.24 Memahami prinsip operasi sistem tata udara komersial	4.24 Menyajikan prinsip operasi sistem tata udara komersial
3.25 Menganalisis konsep dan aturan gambar instalasi	4.25 Merancang instalasi pemipaan sistem tata udara

<b>KOMPETENSI DASAR</b>	<b>KOMPETENSI DASAR</b>
pemipaan sistem tata udara komersial	komersial
3.26 Menerapkan prosedur pengisian refrijeran.	4.26 Melaksanakan pengisian refrijeran.
3.27 Mengevaluasi proses pengisian refrijeran pada unit tata udara	4.27 Memeriksa hasil pengisian refrijeran pada unit tata udara

d. *Concept analysis*

Pembuatan media pembelajaran didasarkan pada lima kompetensi dasar yang nantinya akan dibuat dalam empat materi pokok pembelajaran yang didesain interaktif dan mudah dipahami oleh siswa yang sedang menempuh mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung. Materi disusun berdasarkan tingkat kemudahan materinya dan juga urutannya secara prosedural agar materi satu dengan materi lainnya saling berhubungan. Lima kompetensi dasar yang akan dikembangkan dalam pembuatan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan.

<b>Kompetensi Dasar-3</b>	<b>Kompetensi Dasar-4</b>
3.1. Menerapkan prosedur Keselamatan dan Kesehatan pada pekerjaan utilitas.	4.1. Melaksanakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada pekerjaan utilitas.
3.2. Menerapkan konsep dan aturan menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plambing.	4.2. Menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plambing.
3.3. Menerapkan simbol-simbol dalam gambar teknik plambing.	4.3. Menggunakan simbol-simbol dalam gambar teknik plambing.
3.4. Memahami Pengetahuan Tentang Air.	4.4. Menyajikan Pengetahuan Tentang Air.
3.5. Menganalisis Sistem Instalasi Pipa Air Bersih.	4.5. Merencanakan Sistem Instalasi Pipa Air Bersih.

e. *Specifying instructional objectives*

Analisis tujuan pembelajaran ini disesuaikan berdasarkan materi dan tugas yang akan disajikan, sehingga tujuan dari pembelajaran dapat tercapai. Penyusunan tujuan pembelajaran dan uraian materi secara sistematis disesuaikan dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang terdapat dalam silabus Sistem Utilitas Bangunan Gedung Kurikulum 2013, tujuan akhir pembelajaran yang dipaparkan dalam modul yang dikembangkan antara lain:

- 1) Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Pekerjaan Utilitas.
- 2) Sistem Plambing/Pemipaan.
- 3) Gambar Kerja pada Pekerjaan Plambing.
- 4) Analisis Kebutuhan Pipa Instalasi Air Bersih.

**2. *Design (Perancangan)***

Tahap kedua yaitu merancang hasil analisis yang dilakukan dari tahap *define* (pendefinisian). Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap *define* (pendefinisian) memperoleh data bahwa media yang dikembangkan yaitu media modul pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan motivasi dan membantu dalam pemahaman pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung. Proses pengembangan modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung yang dilakukan peneliti pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. *Kompetensi Inti*

Kompetensi Inti yang digunakan untuk pengembangan media pembelajaran berupa modul sistem utilitas bangunan gedung ini sebagai berikut:

Tabel 9. Kompetensi Inti.

<b>Kompetensi Inti-3</b>	<b>Kompetensi Inti-4</b>
Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri. menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.

#### b. Kompetensi Dasar

Pembuatan media pembelajaran didasarkan pada lima kompetensi dasar yang nantinya akan dibuat dalam empat materi pokok pembelajaran yang didesain interaktif dan mudah dipahami oleh siswa yang sedang menempuh mata pelajaran sistem utilitas bangunan gedung. Lima kompetensi dasar yang akan dikembangkan dalam pembuatan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan.

<b>KOMPETENSI DASAR</b>	<b>KOMPETENSI DASAR</b>
3.1 Menerapkan prosedur Keselamatan Dan Kesehatan	4.1 Melaksanakan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja pada pekerjaan



<b>KOMPETENSI DASAR</b>	<b>KOMPETENSI DASAR</b>
Kerja pada pekerjaan utilitas.	utilitas.
3.2 Menerapkan konsep dan aturan menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing	4.2 Menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing
3.3 Menerapkan simbol simbol dalam gambar teknik plumbing	4.3 Menggunakan simbol simbol dalam gambar teknik plumbing
3.4 Memahami Pengetahuan Tentang Air	4.4 Menyajikan Pengetahuan Tentang Air
3.5 Menganalisis Sistem Instalasi Pipa Air Bersih	4.5 Merencanakan sistem Instalasi Pipa Air Bersih

c. Tujuan Pembelajaran

Setelah menentukan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang akan dikembangkan, maka perumusan tujuan pembelajaran modul sistem utilitas bangunan gedung ada pada tabel.

Tabel 11. Tujuan Pembelajaran.

<b>Bab</b>	<b>Materi</b>
I. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pekerjaan Utilitas	1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). 2. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Pekerjaan Utilitas.
III. Gambar Kerja pada Pekerjaan Plumbing	1. Gambar kerja pekerjaan plumbing. 2. Simbol-simbol pada gambar kerja plumbing. 3. Gambar kerja pada pekerjaan plumbing.
II. Sistem Plumbing/ Pemipaan	1. Definisi Plumbing/Pemipaan. 2. Air Bersih dan Air Kotor. 3. Sistem Instalasi Plumbing/Pemipaan.
IV. Analisis Kebutuhan Pipa Instalasi Air Bersih	1. Analisis kebutuhan pipa. 2. Detail alat sambung. 3. Menghitung panjang ulir. 4. Menghitung panjang pipa.

d. Identifikasi Sumber Belajar

Pengumpulan bahan dilakukan dengan diskusi peneliti, guru mata pelajaran, dosen pembimbing serta ahli materi. Pengumpulan referensi dalam penyusunan modul pembelajaran disesuaikan dengan materi-materi Sistem Utilitas Bangunan

Gedung yang telah ditetapkan. Dalam merancang modul tersebut, peneliti melibatkan guru Sistem Utilitas Bangunan Gedung untuk mendapatkan masukan, baik dari segi materi maupun tampilannya. Dari hasil diskusi tersebut, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 12. Konsep Materi Modul.

KI	KD	Bab	Materi	Referensi
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional lanjut, dan metakognitif secara multidisiplin sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional. 4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan	3.1. Menerapkan prosedur keselamatan dan kesehatan pada pekerjaan utilitas.	I. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pekerjaan Utilitas	3. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). 4. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Pekerjaan Utilitas.	5, 7, 9, 10, 11.
	4.1. Melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan utilitas.			
	3.2. Menerapkan konsep dan aturan menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing.	III. Gambar Kerja pada Pekerjaan Plumbing	4. Gambar kerja pekerjaan plumbing. 5. Simbol-simbol pada gambar kerja plumbing. 6. Gambar kerja pada pekerjaan plumbing.	1, 4, 6, 14
	4.2. Menggambar proyeksi dan isometri dalam pekerjaan plumbing.			
	3.3. Menerapkan simbol-simbol dalam gambar teknik plumbing.			
	4.3. Menggunakan simbol-simbol dalam gambar teknik plumbing.			
	3.4. Memahami pengetahuan tentang air.	II. Sistem Plumbing/ Pemipaan	4. Definisi Plumbing/Pemipaan. 5. Air Bersih dan Air Kotor.	1, 2, 3, 12, 13, 14, 15, 16.

<p>Perawatan. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur dengan standar kompetensi kerja.</p> <p>Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.</p> <p>menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik secara mandiri.</p>	4.4. Menyajikan pengetahuan tentang air.		6. Sistem Instalasi Plambing/Pemipaan.	
	3.5. Menganalisis sistem instalasi pipa air bersih.	IV. Analisis Kebutuhan Pipa Instalasi Air Bersih	5. Analisis kebutuhan pipa. 6. Detail alat sambung. 7. Menghitung panjang ulir. 8. Menghitung panjang pipa.	1, 2, 3, 12, 14, 16.
	4.5. Merencanakan sistem instalasi pipa air bersih.			

Tabel 13. Referensi Materi.

No	Referensi
1	Ahmad, Santoso. (2018). <i>Inovasi Sistem Instalasi Plambing pada Bangunan Gedung (Air Bersih)</i> . Jakarta: PT Wahana Duta Jaya Rucika.
2	Badan Standarisasi Nasional. (2000). <i>SNI 03-6481-2000 tentang Sistem Plambing</i> . Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
3	Badan Standarisasi Nasional. (2005). <i>SNI 03-7065-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing</i> . Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
4	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (2013). <i>Gambar Teknik Kelas X Semester 1</i> .
5	Disnakertrans. (1970). <i>Undang-undang RI Nomor 1, Tahun 1970, tentang Keselamatan Kerja</i> .
6	Ferdiana, Maria Dwi. (2014). <i>Dasar-Dasar Menggambar Bangunan</i> . Yogyakarta: PT. Bintang Pustaka Abadi.
7	Menteri Ketenagakerjaan. (2016). <i>Keputusan Menteri Ketenagakerjaan nomor 304, tahun 2016, tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Konstruksi, Golongan Pokok Konstruksi Khusus pada Jabatan Kerja Tukang Plambing</i> .
8	Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. (2016). <i>Peraturan Menteri PUPR nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum</i> .
9	Menteri Tenaga Kerja. (1980). <i>Keputusan Menteri Tenaga Kerja nomor KEP.04/MEN/1980 tentang Syarat-syarat Pemasangan dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan</i> .
10	Menteri Tenaga Kerja. (1999). <i>Keputusan Menteri Tenaga Kerja nomor KEP.51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja</i> .
11	Menteri Tenaga Kerja. (1999). <i>Keputusan Menteri Tenaga Kerja nomor KEP.03/MEN/1999 tentang Syarat-syarat keselamatan dan Kesehatan Kerja Lift untuk Pengangkutan Orang dan Barang</i> .
12	Noerbambang, Soufyan M. (2000). <i>Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plambing</i> . Jakarta: PT Pradnya Paramita.
13	Suhardiyanto. (2018). <i>Perancangan Sistem Plambing Instalasi Air Bersih dan Air Buangan Pada Pembangunan Gedung Perkantoran Bertingkat Tujuh Lantai</i> . Jurnal Teknik Mesin.
14	Tahar, Evri. (1999). <i>Dasar-Dasar Plambing</i> . Bandung: Angkasa.
15	Tanggoro, Dwi. (2010). <i>Utilitas Bangunan</i> . Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
16	Tarsial. (2018). <i>Inovasi Sistem Instalasi Plambing pada Bangunan Gedung (Air Kotor)</i> . Jakarta: PT Wahana Duta Jaya Rucika.

e. *Media Selection* (Pemilihan Media)

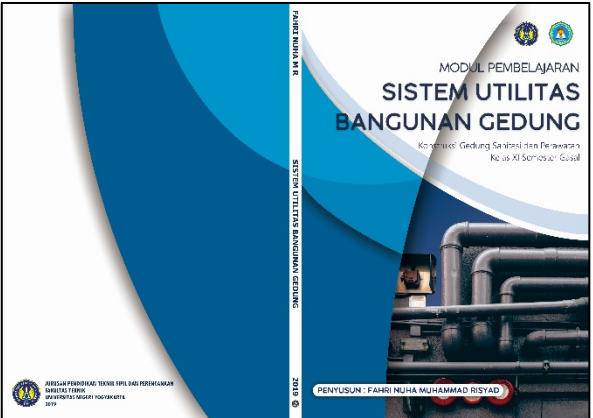
Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar dan evaluasi. (Depdiknas, 2008:4). Pemilihan media disesuaikan berdasarkan materi yang akan digunakan, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Media yang digunakan dalam pengembangan penelitian ini merupakan modul pembelajaran yang didesain interaktif dan mudah dipahami oleh siswa yang mengikuti mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung.

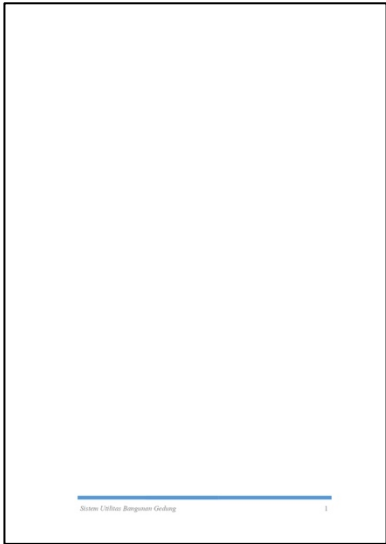
f. *Format Selection* (Pemilihan Format)

Pemilihan format disesuaikan dengan pemilihan strategi dan metode pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Guru akan menggunakan media presentasi untuk menjelaskan materi pembelajaran, oleh sebab itu pengembangan media yang digunakan merupakan media cetak modul yang dapat digunakan siswa untuk membantu proses belajar secara mandiri.

Tabel 14. Pemilihan Format Media.

No.	Aspek	Keterangan
1	Cover (sampul)	Cover (sampul) harus memuat: a. Lambang SMK Negeri 2 Yogyakarta b. Lambang UNY c. Modul Pembelajaran d. Sistem Utilitas Bangunan Gedung e. Jurusan f. Kelas/semester g. Penyusun

No.	Aspek	Keterangan
		
2	Kertas	Modul diketik pada <i>layout</i> berukuran A4 (210 × 297 mm)
3	Huruf	Huruf yang digunakan adalah <i>Times New Roman font 12</i> .
4	Spasi dan tanda baca	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Modul diketik dengan menggunakan spasi 1,5.</li> <li>b. Tanda baca melekat pada kata di depannya.</li> <li>c. Tanda baca kurung ditulis tanpa ketukan dengan kata/angka di dalamnya.</li> <li>d. Tanda garis miring ditulis tanpa ketukan dengan kata/angka di dalamnya.</li> </ul>
5	Batas tepi ( <i>margin</i> )	Batas tepi pengetikan ditulis sebagai berikut: Tepi atas : 3 cm Tepi bawah : 3 cm Tepi kanan : 3 cm Tepi kiri : 4 cm
6	Alinea baru	Pengetikan alinea baru dimulai dengan jarak 10mm dari tepi kiri
7	Huruf miring dan huruf kapital	Penggunaan huruf miring dan huruf kapital dalam modul mengikuti aturan yang ditetapkan dalam pedoman ejaan yang disempurnakan. Penggunaan huruf miring digunakan untuk menuliskan bahasa asing atau bahasa daerah.
8	Penomoran halaman	Penulisan nomor halaman diletakkan pada bagian bawah kanan, 1,5cm diatas batas bawah kertas.

No.	Aspek	Keterangan									
											
9	Hirarki	<p>Urutan hirarki yang digunakan adalah sebagai berikut:</p> <p><b>I. Aaaa</b> (mulai dari kiri halaman)</p> <p><b>A. Bbbbb</b></p> <p><b>1. Cccc</b></p> <p>a. ddd</p> <p>1) eee</p>									
10	Penyajian Tabel	<p>Tabel dalam modul disajikan dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>penulisan “Tabel”, nomor tabel dan judul tabel dicantumkan di tepi kiri bagian atas tabel.</li> <li>Nomor dan judul tabel ditulis dalam satu baris dan berjarak satu spasi.</li> <li>Nomor tabel di dalam modul menggunakan angka arab dan berurutan.</li> <li>Setiap tabel disajikan dalam satu halaman utuh. Tabel yang lebih dari satu halaman maka di halaman selanjutnya mencantumkan kepala tabel.</li> </ol> <p>Tabel 1. Aaaaa</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	A	B	C						
A	B	C									
11	Penyajian Gambar	<p>Gambar yang dimaksud meliputi foto, grafik, diagram, peta, bagan, skema, dan onjek lain yang sejenis dalam modul disajikan dengan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Penulisan “Gambar”, nomor gambar, dan judul gambar dicantumkan di bawah gambar, di tengah antara tepi kanan dan kiri.</li> </ol>									



No.	Aspek	Keterangan
		b. Nomor dan judul gambar ditulis dalam satu baris dan berjarak satu spasi. c. Nomor gambar di dalam modul menggunakan angka arab dan disajikan berurutan. d. Penulisan sumber dari pihak lain ditulis harus mencantumkan rujukan dan tahun. <div data-bbox="938 595 1169 750" data-label="Image"> </div> <p><b>Gambar 1.</b> Aaaaa (sumber: Bbbbb, 2019)</p>

g. *Initial Design* (Desain Awal)

Desain awal bertujuan untuk merancang isi modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung yang terdiri dari empat materi pokok. Isi modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung dibuat berdasarkan beberapa sumber buku yang berkaitan dengan materi yang disampaikan pada pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung. Selain itu didalam pembuatan modul terdapat beberapa kerangka penulisan yang terdiri dari:

1) Halaman Sampul

Halaman sampul pada modul terdiri dari judul modul “Sistem Utilitas Bangunan Gedung”, ilustrasi gambar yang sesuai dengan materi yang dibuat pada modul, kompetensi keahlian “Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan”, semester “Gasal” dan pembuat modul “Fahri Nuha Muhammad Risyad”. Berikut ini adalah gambar halaman sampul pada modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung.



Gambar 2. Halaman Sampul Modul.

## 2) Isi Modul

### a) Uraian materi

Menjelaskan materi-materi yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Contoh uraian materi didalam modul dapat dilihat pada gambar berikut.

#### A. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari BAB II, diharapkan anda dapat:

1. Menjelaskan kesehatan dan keselamatan kerja secara umum dan kesehatan dan keselamatan kerja pada pekerjaan utilitas.
2. Mengidentifikasi prosedur kesehatan dan keselamatan kerja pada pekerjaan utilitas.

#### B. Uraian Materi

##### 1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah suatu upaya untuk memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan pada pekerja dengan cara pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, pengendalian bahaya ditempat kerja, pengobatan, dan rehabilitas.



**Gambar 2.** Logo Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

Bentuk lambang K3 adalah palang dilingkari roda bergigi sebelas berwarna hijau di atas warna dasar putih. Berikut penjelasan mengenai arti dan makna lambang/logo/symbol Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3):

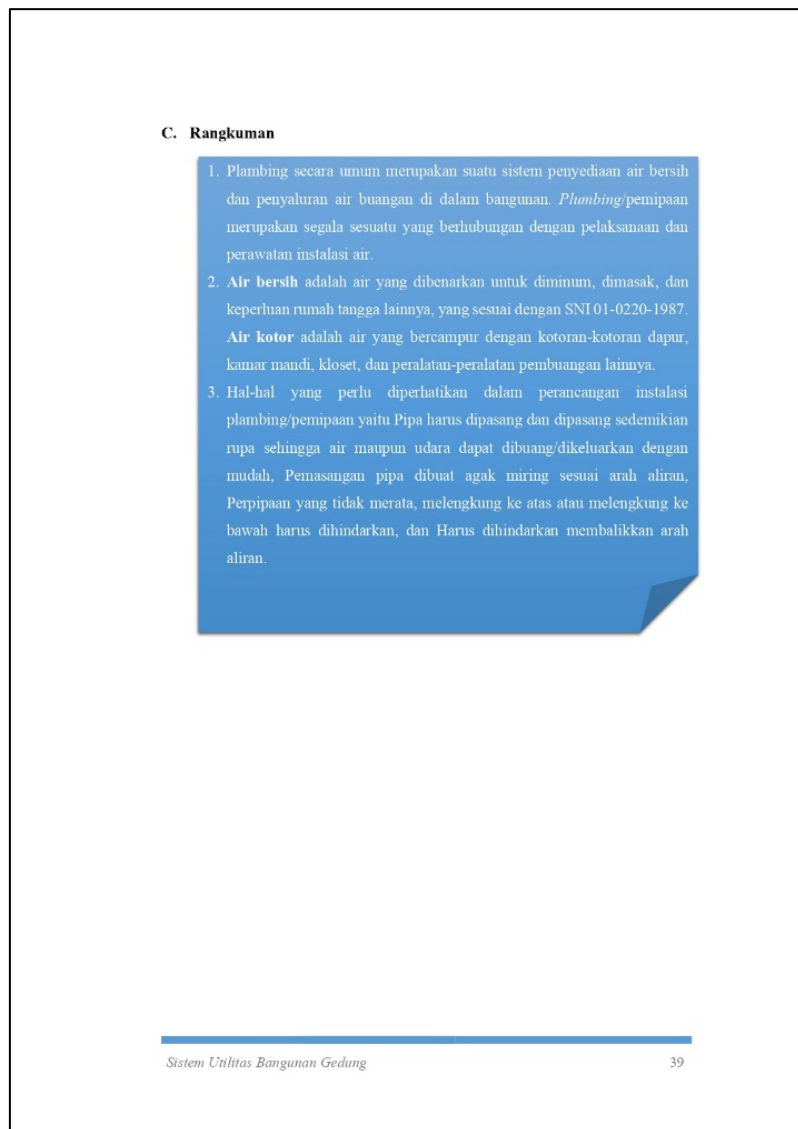
**Tabel 4.** Arti dan makna lambang/logo/symbol K3.

Simbol	Arti dan Makna
Palang	Bebas dari kecelakaan dan penyakit akibat kerja(PAK).
Roda gigi	Bekerja dengan kesegaran jasmani dan rohani.
Warna putih	Bersih dan suci.
Warna hijau	Selamat, sehat dan sejahtera.
Sebelas gerigi roda	Sebelas bab dalam Undang-Undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

**Gambar3.** Contoh Uraian Materi pada Modul.

#### b) Rangkuman

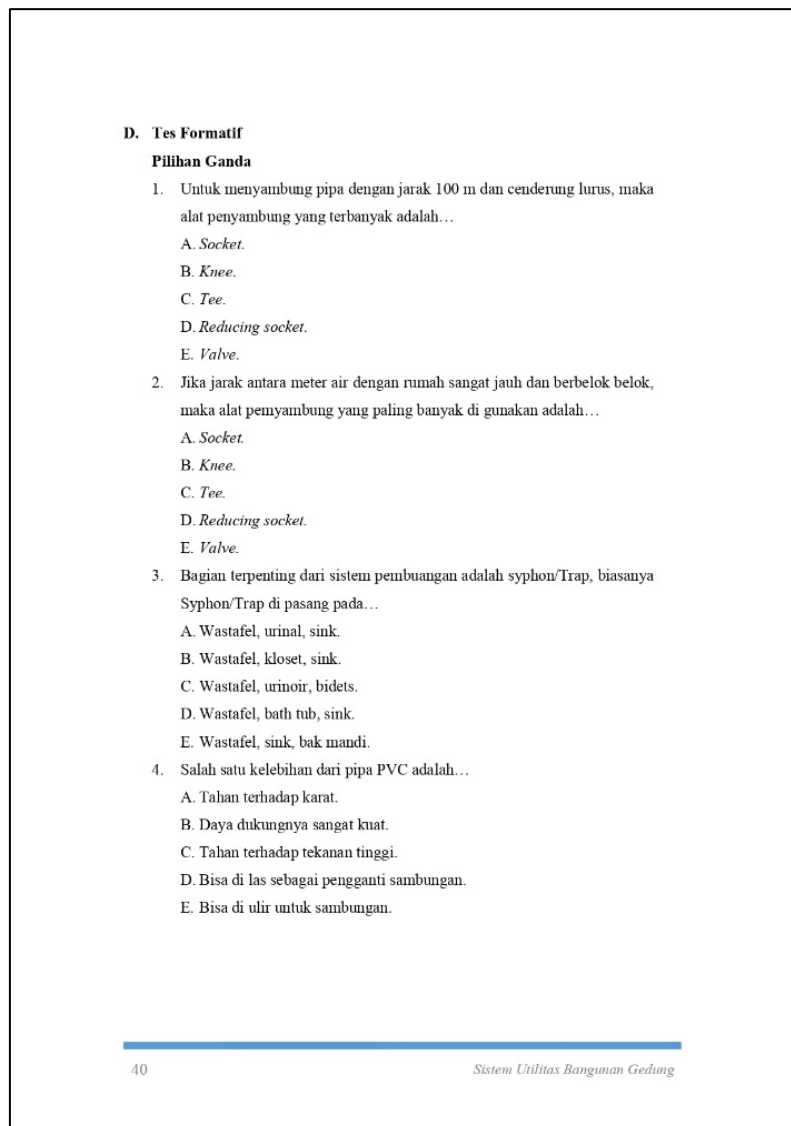
Rangkuman berisi tentang ringkasan yang terdapat pada uraian materi disetiap bab yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mereview kembali materi yang telah disampaikan. Contoh rangkuman dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Contoh Rangkuman pada Modul.

### c) Tugas

Tugas diberikan kepada peserta didik bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peserta didik memahami materi yang disampaikan. Contoh Tugas dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Contoh Tugas pada Modul.

### 3. *Development (Pengembangan)*

Validasi desain dalam penelitian ini yaitu modul pembelajaran yang telah disusun kemudian divalidasi dari segi materi dan medianya oleh 1 ahli materi dan 1 ahli media. Ahli materi dan media ini bertugas untuk menilai modul yang akan digunakan untuk mengajar Sistem Utilitas Bangunan Gedung. Ahli materi dan ahli media diberi angket penilaian untuk menilai seberapa layak kualitas modul yang telah dibuat sebelum diterjunkan ke lapangan untuk mengajar. Ahli materi pada

penelitian ini adalah Drs. Suparman, M. Pd. selaku Dosen Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY. Ahli media dalam penelitian ini adalah Drs. Sumarjo H. M. T. selaku Dosen Prodi Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY.

#### **4. Disseminate (Penyebaran)**

*Disseminate* merupakan tahap penyebarluasan produk media pembelajaran yang telah dikembangkan setelah melalui penilaian pada ahli materi dan ahli media serta dilakukan revisi berdasarkan saran yang didapat dari ahli materi dan ahli media. Tujuan pada tahap ini adalah penyebarluaskan produk penelitian agar dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung.

Tahap penyebaran luasan produk dilakukan melalui pengemasan (*packaging*), yaitu media dikemas dalam betuk modul yang selanjutnya diserahkan kepada guru mata pelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung SMK Negeri 2 Yogyakarta supaya dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

#### **B. Hasil Uji Coba Produk**

Tahap uji coba merupakan tahap dimana produk akan di uji coba atau dinilai kepada para ahli dan sasaran subjek yang sesungguhnya. Dalam buku Endang Mulyatiningsih (2014: 182), Thiagarajan membagi tahap uji coba menjadi dua, yaitu *expert appraisal* dan *development testing*. *Expert appraisal* adalah suatu teknik yang digunakan untuk menilai atau memvalidasi kelayakan rancangan produk yang dilakukan oleh ahli dalam bidangnya. Para ahli dalam bidangnya akan memberikan saran-saran guna memperbaiki materi maupun rancangan

pembelajaran yang telah disusun. Sehingga hasil data yang diperoleh dapat digunakan peneliti untuk memperbaiki produk hingga memperoleh hasil yang efektif. Dalam konteks pengembangan media pembelajaran yang dibutuhkan peneliti, maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Validasi Ahli Materi terhadap Pengembangan Modul Pembelajaran

Data hasil penilaian materi dalam modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung diperoleh dari ahli materi yang memberikan saran dan pendapat. Validasi ahli materi dilakukan oleh Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Bapak Drs. Suparman, M. Pd.. Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar validasi yang dinilai dari 7 aspek yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif*, *user friendly*, kebenaran materi bahan ajar dan manfaat. Berikut adalah hasil data penilaian ahli materi.

Tabel 15. Data Hasil Kelayakan Ahli Materi.

No.	Aspek	No. Butir	Skor Max.	Ahli Materi
1	<i>Self Instruction</i>	1	4	3
		2	4	3
		3	4	3
		4	4	3
		5	4	4
		6	4	4
		7	4	4
		8	4	4
		9	4	4
		10	4	4
		11	4	3
		12	4	3
		13	4	3
		14	4	3
		15	4	3
		16	4	3
		17	4	3
	Jumlah		68	57
	Rata-rata		4.000	3.353

No.	Aspek	No. Butir	Skor Max.	Ahli Materi
2	<i>Self Contained</i>	18	4	3
		19	4	3
	Jumlah		8	6
	Rata-rata		4.000	3.000
3	<i>Stand Alone</i>	20	4	3
		21	4	3
	Jumlah		8	6
	Rata-rata		4.000	3.000
4	<i>Adaptive</i>	22	4	3
	Jumlah		4	3
	Rata-rata		4.000	3.000
5	<i>User Friendly</i>	23	4	3
		24	4	3
		25	4	4
		26	4	3
	Jumlah		16	13
	Rata-rata		4.000	3.250
6	Kebenaran Materi Bahan Ajar	27	4	3
		28	4	3
		29	4	3
	Jumlah		12	9
	Rata-rata		4.000	3.000
7	Manfaat	30	4	4
		31	4	4
		32	4	4
		33	4	4
		34	4	4
	Jumlah		20	20
	Rata-rata		4.000	4.000

Tabel 16. Rekapitulasi Data Hasil Kelayakan Ahli Materi.

No	Aspek	Frekuensi				Jumlah Butir
		1	2	3	4	
1	<i>Self Instruction</i>	0	0	11	6	17
2	<i>Self Contained</i>	0	0	2	0	2
3	<i>Stand Alone</i>	0	0	2	0	2
4	<i>Adaptif</i>	0	0	1	0	1
5	<i>User Friendly</i>	0	0	3	1	4
6	Kebenaran Materi Bahan Ajar	0	0	3	0	3
7	Manfaat	0	0	0	5	5
TOTAL						34



Kelayakan modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung ditinjau dari ahli materi dengan menggunakan skala likert 1-4. Aspek yang menjadi indikator dalam penilaian kelayakan materi meliputi 7 aspek, yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptif*, *user friendly*, kebenaran materi bahan ajar dan manfaat.

Tabel 17. Analisis Data Hasil Kelayakan Ahli Materi.

No	Aspek	Frekuensi				Jumlah Butir	Jumlah Skor	Skor Max
		1	2	3	4			
1	<i>Self Instruction</i>	0	0	11	6	17	57	68
2	<i>Self Contained</i>	0	0	2	0	2	6	8
3	<i>Stand Alone</i>	0	0	2	0	2	6	8
4	<i>Adaptif</i>	0	0	1	0	1	3	4
5	<i>User Friendly</i>	0	0	3	1	4	13	16
6	Kebenaran Materi Bahan Ajar	0	0	3	0	3	9	12
7	Manfaat	0	0	0	5	5	20	20
TOTAL						34	114	136
RATA-RATA SKOR							3.35	4.00

Data hasil kelayakan ahli materi berdasarkan aspek yang pertama adalah *self instruction*, terdapat 17 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 57 dengan skor maksimal 68. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,353 untuk aspek pertama. Aspek yang kedua adalah *self contained*, terdapat 2 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 6 dengan skor maksimal 8. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,00 untuk aspek kedua. Aspek yang ketiga adalah *stand alone*, terdapat 2 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 6 dengan skor maksimal 8. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,00 untuk aspek ketiga. Aspek yang keempat adalah *adaptive*, terdapat 1 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 3 dengan skor maksimal 4. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,00 untuk aspek keempat.

Aspek yang kelima adalah *user friendly*, terdapat 4 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 13 dengan skor maksimal 16. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,250 untuk aspek kelima. Aspek yang keenam adalah kebenaran materi bahan ajar, terdapat 3 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 9 dengan skor maksimal 12. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 3,00 untuk aspek keenam. Aspek yang ketujuh adalah manfaat, terdapat 5 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli materi yaitu 20 dengan skor maksimal 20. Jumlah rata-rata skor ahli materi yaitu 4,00 untuk aspek ketujuh. Perhitungan persentase yang diperoleh dari jumlah skor dan skor maksimal ada pada Tabel 14.

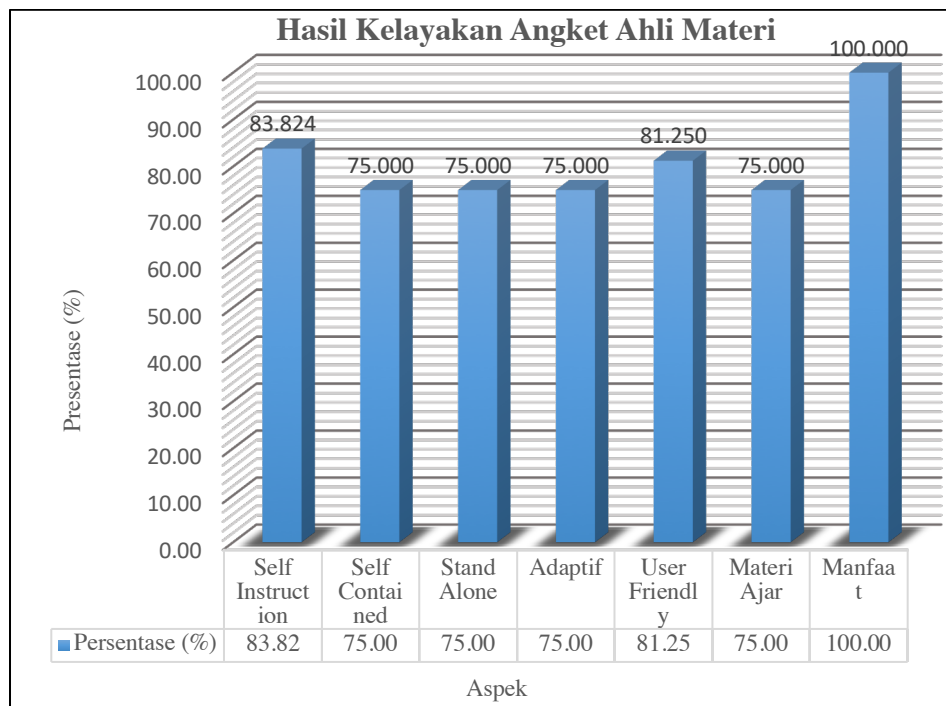
Tabel 18. Pengonversionian Analisis Data Hasil Kelayakan Ahli Materi.

Uji Validasi	Jumlah Soal	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Skor Minimal	Mean	Konversi (%)
Ahli Materi	34	126	$35 \times 4 = 140$	$35 \times 1 = 35$	3.35	83.82

Hasil penilaian pada modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Santisai, dan Perawatan semester gasal di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang telah divalidasi ahli materi ditunjukkan pada Tabel 14 diperoleh rata-rata skor 3,35 dengan hasil persentase 83,8%. Penilaian dengan berdasarkan pada tujuh aspek penilaian, modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung “**sangat layak**” digunakan sebagai media pembelajaran pada peserta didik kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Santisai, dan Perawatan semester gasal di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Data hasil kelayakan ahli materi ada pada Gambar 3 apabila digambarkan dalam bentuk diagram batang.

Tabel 19. Persentase Analisis Data Hasil Kelayakan Ahli Materi.

No	Aspek	Jumlah Skor	Skor Max	Persentase (%)
1	<i>Self Instruction</i>	57	68	83.82
2	<i>Self Contained</i>	6	8	75.0
3	<i>Stand Alone</i>	6	8	75.00
4	<i>Adaptif</i>	3	4	75.0
5	<i>User Friendly</i>	13	16	81.25
6	Materi Ajar	9	12	75.00
7	Manfaat	20	20	100.0
TOTAL		114	136	
RATA-RATA SKOR		3.35	4	83.82



Gambar 6. Diagram Batang Hasil Kelayakan Ahli Materi.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dijelaskan bahwa diagram batang hasil kelayakan dari ahli materi dengan aspek *self instruction* menghasilkan persentase sebesar 83,82%, aspek *self contained* menghasilkan persentase sebesar 75,00%, aspek *stand alone* sebesar 75,00%, aspek *adaptif* menghasilkan persentase sebesar 75,00%, aspek *user friendly* menghasilkan persentase sebesar 81,25%, aspek materi ajar sebesar 75,00% dan aspek manfaat menghasilkan persentase sebesar 100%.

Jadi, diperoleh total rata-rata persentase hasil dari kelayakan ahli materi sebesar **83,82%**. Dapat disimpulkan dari analisis data diatas bahwa pengujian media modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung kelas XI dari ahli materi dalam kriteria “**sangat layak**”.

## 2. Validasi Ahli Media terhadap Pengembangan Modul Pembelajaran

Data hasil penilaian media dalam modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung diperoleh dari ahli media yang memberikan saran dan pendapat. Validasi ahli media dilakukan oleh Dosen Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Bapak Drs. Sumarjo H, M.T..Penilaian dilakukan dengan mengisi lembar validasi yang dinilai dari 3 komponen yaitu ukuran modul, desain sampul modul dan desain isi modul.

Tabel 20. Data Hasil Kelayakan Ahli Media.

Aspek	No. Butir	Skor Max.	Ahli Media
<b>Ukuran Modul</b>	1	4	4
	2	4	4
	Jumlah	8	8
	Rata-rata	4.00	4.00
<b>Desain Sampul Modul (Cover)</b>	3	4	4
	4	4	4
	5	4	4
	6	4	4
	7	4	4
	8	4	3
	9	4	4
	10	4	4
	11	4	4
	Jumlah	36	35
	Rata-rata	4.00	3.89
<b>Desain Isi Modul</b>	12	4	4
	13	4	4
	14	4	4
	15	4	4
	16	4	4
	17	4	4
	18	4	4

Aspek	No. Butir	Skor Max.	Ahli Media
	19	4	3
	20	4	3
	21	4	4
	22	4	4
	23	4	4
	24	4	4
	25	4	4
	26	4	3
	27	4	3
	28	4	3
	29	4	3
	30	4	4
	31	4	4
	Jumlah	80	74
	Rata-rata	4.00	3.70

Tabel 21. Rekapitulasi Data Hasil Kelayakan Ahli Media.

No	Komponen	Frekuensi				Jumlah Butir
		1	2	3	4	
1	Ukuran Modul	0	0	0	2	2
2	Desain Sampul Modul (Cover)	0	0	1	8	9
3	Desain Isi Modul	0	0	6	14	20
TOTAL						31

Kelayakan modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung ditinjau dari ahli media dengan menggunakan skala likert 1-4. Aspek yang menjadi indikator dalam penilaian kelayakan materi meliputi 3 komponen, yaitu ukuran modul, desain sampul modul (*cover*) dan desain isi modul.

Tabel 22. Analisis Data Hasil Kelayakan Ahli Media.

No	Komponen	Frekuensi				Jumlah Butir	Jumlah Skor	Skor Max
		1	2	3	4			
1	Ukuran Modul	0	0	0	2	2	8	8
2	Desain Sampul Modul (Cover)	0	0	1	8	9	35	36
3	Desain Isi Modul	0	0	6	14	20	74	80
TOTAL						31	117	124
RATA-RATA SKOR							3.77	4.00

Data hasil kelayakan ahli media berdasarkan komponen yang pertama adalah ukuran modul, terdapat 2 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 8 dengan skor maksimal 8. Jumlah rata-rata skor ahli media yaitu 4 untuk komponen pertama. Komponen yang kedua adalah desain sampul modul, terdapat 9 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 35 dengan skor maksimal 36. Jumlah rata-rata skor ahli media yaitu 3,89 untuk komponen kedua. Komponen yang ketiga adalah desain isi modul, terdapat 20 nomor butir penilaian dengan jumlah skor ahli media yaitu 74 dengan skor maksimal 80. Jumlah rata-rata skor ahli media yaitu 3,70 untuk komponen ketiga. Perhitungan persentase yang diperoleh dari jumlah skor dan skor maksimal ada pada Tabel 19.

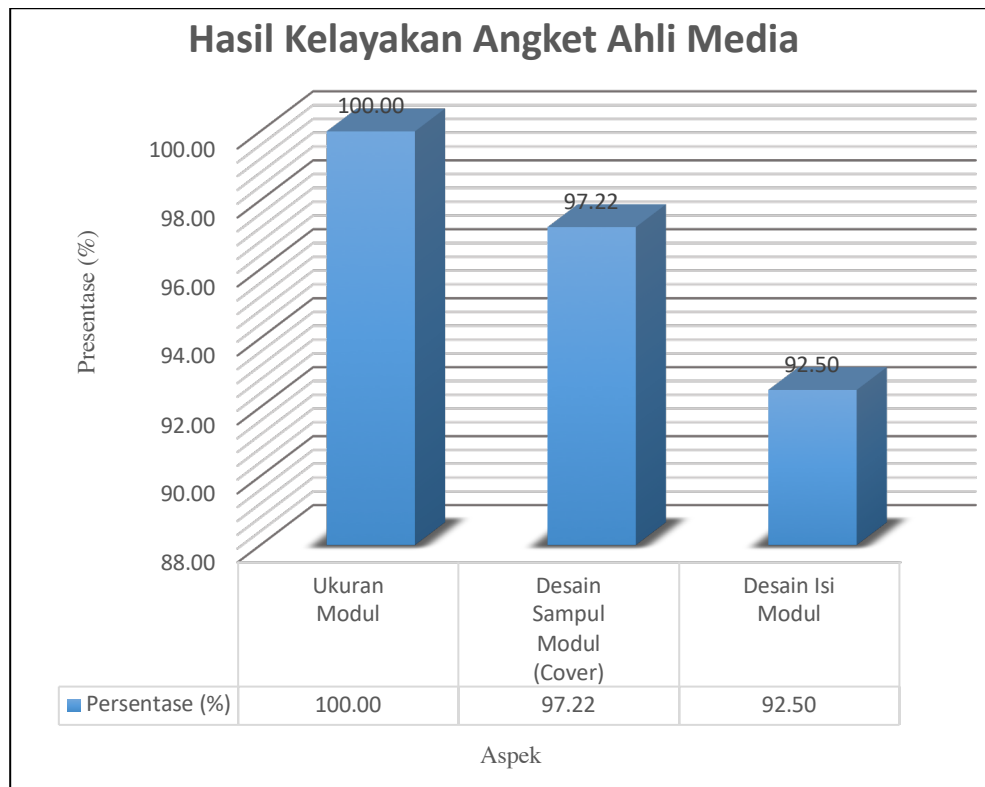
Tabel 23. Pengonversionian Analisis Data Hasil Kelayakan Ahli Media.

Uji Validasi	Jumlah Soal	Jumlah Skor	Skor Maksimal	Skor Minimal	Mean	Konversi (%)
Ahli Media	31	107	$31 \times 4 = 124$	$31 \times 1 = 31$	3.77	94.35

Hasil penilaian pada modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Santisai, dan Perawatan semester gasal di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang telah divalidasi ahli media ditunjukkan pada Tabel 19 diperoleh rata-rata skor 3,77 dengan hasil persentase 94,35%. Penilaian dengan berdasarkan pada tujuh aspek penilaian yang terdiri dari tiga komponen instrumen penelitian, modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung “**sangat layak**” digunakan sebagai media pembelajaran pada peserta didik kelas XI Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Santisai, dan Perawatan semester gasal di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Data hasil kelayakan ahli media ada pada Gambar 5 apabila digambarkan dalam bentuk diagram batang.

Tabel 24. Persentase Analisis Data Hasil Kelayakan Ahli Media.

No	Aspek	Jumlah Skor	Skor Max	Persentase (%)
1	Ukuran Modul	8	8	100.00
2	Desain Sampul Modul (Cover)	35	36	97.22
3	Desain Isi Modul	74	80	92.50
TOTAL		117	124	
RATA-RATA SKOR		3.77	4	94.35



Gambar 7. Diagram Batang Hasil Kelayakan Ahli Media.

Berdasarkan Gambar 5 dapat dijelaskan bahwa diagram batang hasil kelayakan dari ahli media dengan aspek Ukuran menghasilkan persentase sebesar 100%, aspek Desain Sampul Modul menghasilkan persentase sebesar 97,22%, aspek Desain Isi Modul sebesar 92,50%. Jadi, diperoleh total rata-rata persentase hasil dari kelayakan ahli materi sebesar **94,35%**. Dapat disimpulkan dari analisis

data diatas bahwa pengujian media modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung kelas XI dari ahli media dalam kriteria “**sangat layak**”.

### **C. Revisi Produk**

Revisi merupakan suatu tahapan yang dilakukan oleh peneliti untuk memperbaiki produk sesuai dengan saran dan masukan dari ahli materi dan ahli media. Revisi yang diberikan dari beberapa ahli terhadap media modul pembelajaran yang dikembangkan bertujuan untuk meminimalisir kesalahan dan membuat modul pembelajaran lebih efektif.

#### **1. Revisi Ahli Materi**

Setelah melakukan penilaian kepada ahli materi, maka diperoleh saran dan masukan dari ahli materi untuk memperbaiki produk menjadi lebih baik lagi. Beberapa saran dan masukan yang disampaikan ahli materi serta perbaikan yang dilakukan ada pada Tabel 21 sebagai berikut:

Tabel 25. Revisi Dosen Ahli Materi.

<b>No</b>	<b>Saran</b>	<b>Perbaikan</b>
1	Pendahuluan tidak masuk isi modul.	Pendahuluan sudah dipisahkan dari isi modul.
2	Kata BAB diganti dengan Modul.	Kata “BAB” sudah diganti menjadi “Modul”.
3	Kata “Notasi” diganti dengan kata “Simbol”.	Kata “Notasi” sudah diganti menjadi “Simbol”.

#### **2. Revisi Ahli Media**

Setelah melakukan penilaian kepada ahli media, maka diperoleh saran dan masukan dari ahli media untuk memperbaiki produk menjadi lebih baik lagi. Beberapa saran dan masukan yang disampaikan ahli media serta perbaikan yang dilakukan ada pada Tabel 22 sebagai berikut:



Tabel 26. Revisi Dosen Ahli Media.

No	Saran	Perbaikan
1	<p>C. Ringkasan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah suatu upaya untuk memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan pada pekerja dengan cara pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, pengendalian bahaya ditempat kerja, pengobatan, dan rehabilitasi.</li> <li>2. Terdapat 5 (lima) faktor bahaya K3 di tempat kerja, antara lain: faktor bahaya biologis, faktor bahaya kimia, faktor bahaya fisik, faktor bahaya ergonomi serta faktor bahaya sosial-psikologis.</li> <li>3. Ruang lingkup Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu diterapkan di semua tempat kerja yang di dalamnya melibatkan faktor manusia sebagai tenaga kerja, bahaya akibat kerja dan tempat kerja/lingkungan kerja.</li> </ol> <p>Sistem Utilitas Bangunan Gedung 19</p>	<p>C. Ringkasan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah suatu upaya untuk memberikan jaminan keselamatan dan kesehatan pada pekerja dengan cara pencegahan kecelakaan dan penyakit akibat kerja, pengendalian bahaya ditempat kerja, pengobatan, dan rehabilitasi.</li> <li>2. Terdapat 5 (lima) faktor bahaya K3 di tempat kerja, antara lain: faktor bahaya biologis, faktor bahaya kimia, faktor bahaya fisik, faktor bahaya ergonomi serta faktor bahaya sosial-psikologis.</li> <li>3. Ruang lingkup Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yaitu diterapkan di semua tempat kerja yang di dalamnya melibatkan faktor manusia sebagai tenaga kerja, bahaya akibat kerja dan tempat kerja/lingkungan kerja.</li> </ol> <p>Sistem Utilitas Bangunan Gedung 19</p>

#### D. Kajian Produk Akhir

Produk Akhir dari penelitian pengembangan ini yaitu modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung Kelas XI Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Properti, Kelas XI, Kompetensi Keahlian Konstruksi Gedung, Sanitasi, dan Perawatan semester Gasal. Modul ini dibuat dengan sampul *full colour* kertas *efori* 230. Pada bagian isi modul digunakan kertas HVS ukuran A4 80g/m<sup>2</sup>.

Modul yang dikembangkan ini berisi 4 kegiatan pembelajaran yaitu: (1) Kesehatan dan Keselamatan Kerja pada Pekerjaan Utilitas; (2) Sistem Plambing/Pemipaan; (3) Gambar Kerja pada Pekerjaan Plambing; dan (4) Analisis Kebutuhan Pipa Instalasi Air Bersih. Pada modul ini juga disisipi tes evaluasi di setiap kegiatan pembelajaran untuk melatih pengetahuan siswa di dalam memahami setiap kegiatan pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung yang telah dipelajari dala modul.

Setelah dilakukan pembuatan produk, modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung ini juga menempuh beberapa pengujian. Pengujian dilakukan dengan pengujian validasi ahli materi dan ahli media. Uji validasi ahli materi dilakukan oleh dosen ahli dari UNY Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Bapak Drs. Suparman, M. Pd., sebagai ahli materi yang menyatakan modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung layak digunakan dengan revisi. Kemudian uji validasi ahli media dilakukan oleh dosen ahli dari UNY Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan yaitu Bapak Sumarjo H, M.T., sebagai ahli media yang menyatakan modul pembelajaran Sistem Utilitas Bangunan Gedung layak digunakan dengan revisi.

Setelah dilakukan uji validasi ahli materi dan dilakukan uji validasi ahli media. Kelayakan modul pembelajaran berdasarkan penilaian dari ahli materi dengan rata-rata skor 3,35 atau persentase yaitu 83,80% dengan kategori sangat layak, ahli media dengan rata-rata skor 3,77 atau persentase yaitu 94,35% dengan kategori sangat layak.

#### **E. Keterbatasan Penelitian**

Keterbatasan penelitian yang dialami peneliti selama proses pengembangan Modul Sistem Utilitas Bangunan Gedung sebagai berikut:

1. Modul ini hanya digunakan satu semester saja.
2. Modul ini hanya digunakan bagi sekolah yang menggunakan kurikulum 2013, terutama di SMK Negeri 2 Yogyakarta.
3. Penugasan pada modul belum memuat seluruh kompetensi dasar yang ada pada mata pelajaran Perawatan Gedung.

4. Validasi ahli materi dan ahli media hanya dilakukan oleh satu ahli materi dan satu ahli media yaitu dosen JPTSP.
5. Belum dilaksanakannya uji empiris pada penggunaan modul untuk mengukur seberapa besar efektifitas modul dalam proses pembelajaran karena keterbatasan waktu penelitian.